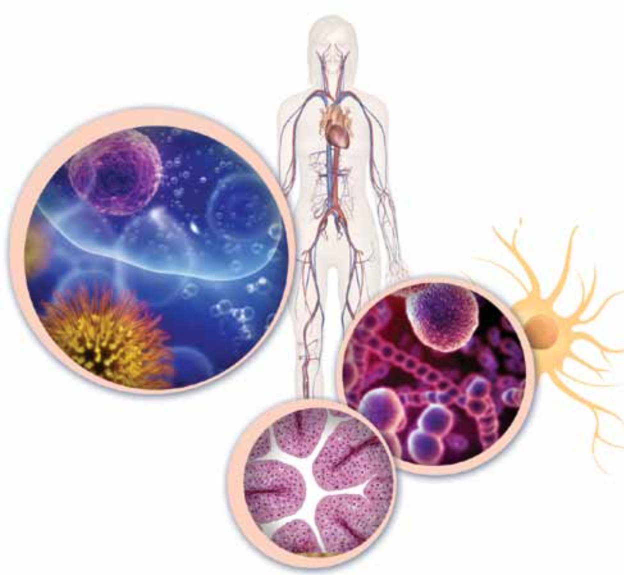
Л. М. Рибалко, Н. В. Корягіна

# Біологія

**Підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів**

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*



Київ
Оріон
2016

УДК 57(075.3)
ББК 28я721
Р93

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*

**Рибалко Л. М.**

Р93 Біологія : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Л. М. Рибалко, Н. В. Корягіна. — К. : УОВЦ «Оріон», 2016. — 272 с.

ISBN 978-617-000-000-0.

**УДК 57(075.3)**
**ББК 28я721**

ISBN 978-617-000-000-0

**Дорогі восьмикласники!**

У цьому навчальному році ви познайомитесь із біологією людини. Дізнаєтеся про будову й основні процеси життєдіяльності організму людини, що допоможе вам усвідомити його як цілісну біологічну систему. Знання, які ви здобудете під час навчання, допоможуть зберегти та зміцнити ваше здоров'я та здоров'я ваших рідних. Корисним буде навчальний матеріал про те, як надати першу долікарську допомогу собі та іншим людям, як запобігти тим чи іншим захворюванням. Сподіваємось, що здоров'я стане для вас життєвою цінністю.

Підручник поділений на теми та параграфи. Кожний параграф містить рубрики «Ви дізнаєтесь» та «Пригадайте», які налаштують вас на засвоєння нового матеріалу та відтворення засвоєних знань з попередніх курсів біології. Матеріал рубрик «Корисно знати» та «Цікаво знати» містить цікавий і корисний навчальний матеріал, спрямований на поглиблення знань про біологію людини.

Основні поняття і терміни подано на жовтому фоні. У кінці кожного параграфа є висновки, що містять основні положення викладеного матеріалу. Закріпити свої знання вам допоможуть контрольні запитання і завдання.

Кожна тема закінчується рубрикою «Перевірте свої знання», яка містить різнорівневі завдання, що призначені для самостійної перевірки рівня своїх знань.

У підручнику наявні завдання для роботи в групах. Методичні вказівки щодо виконання і опис тем проектної діяльності, сприятимуть опануванню цього виду діяльності та формуванню дослідницьких умінь і навичок.

Упевнені, що вивчення біології людини буде цікавим та захоплюючим, а отримані знання обов'язково стануть вам у пригоді.

*Бажаємо вам успіхів у навчанні та нових відкриттів.*

Автори

## ЗМІСТ

### Вступ



### Тема 1. Обмін речовин і перетворення енергії в організмі людини



### Тема 2. Травлення



### Тема 3. Дихання



### Тема 4. Транспорт речовин

## Тема 5. Виділення і терморегуляція



## Тема 6. Опора та рух



## Тема 7. Зв’язок організму людини із зовнішнім середовищем. Нервова система



## Тема 8. Зв’язок організму людини із зовнішнім середовищем. Сенсорні системи

# ВСТУП

**Організм людини — це одна з біологічних систем живої природи. Його особливістю є клітинна будова, наявність численних внутрішніх (внутрішньоорганізмових) і зовнішніх (між організмом і навколишнім середовищем) зв'язків. Задля ознайомлення з життєдіяльністю людини як біологічної системи необхідні знання про будову організму, його органи та системи органів, їх функції. Саме ці відомості містить вступ.**





# § 1 ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ЯК БІОЛОГІЧНА СИСТЕМА

**Ви дізнаєтесь**

- про організм людини як біологічну систему;
- про науки, що вивчають організм людини

**Пригадайте**

- що таке система та які рівні організації властиві живим організмам

**Біологічна система** — це сукупність взаємопов'язаних компонентів живої природи. Біологічними системами є молекула, клітина, тканина, орган, рослина, тварина, екосистема тощо.

Організм людини — це також біологічна система, компонентами якої є органи, тканини, клітини. Між компонентами організму людини існують зв'язки, що забезпечують його цілісність.

Цілісність — це властивість організму, яка полягає у внутрішній єдності всіх його компонентів, за рахунок чого організм існує як єдине ціле.

Іншими властивостями організму людини є живлення, дихання, обмін речовин, ріст, розвиток, розмноження, здатність пристосовуватися до умов навколишнього середовища тощо.

**Попрацюйте в групах**

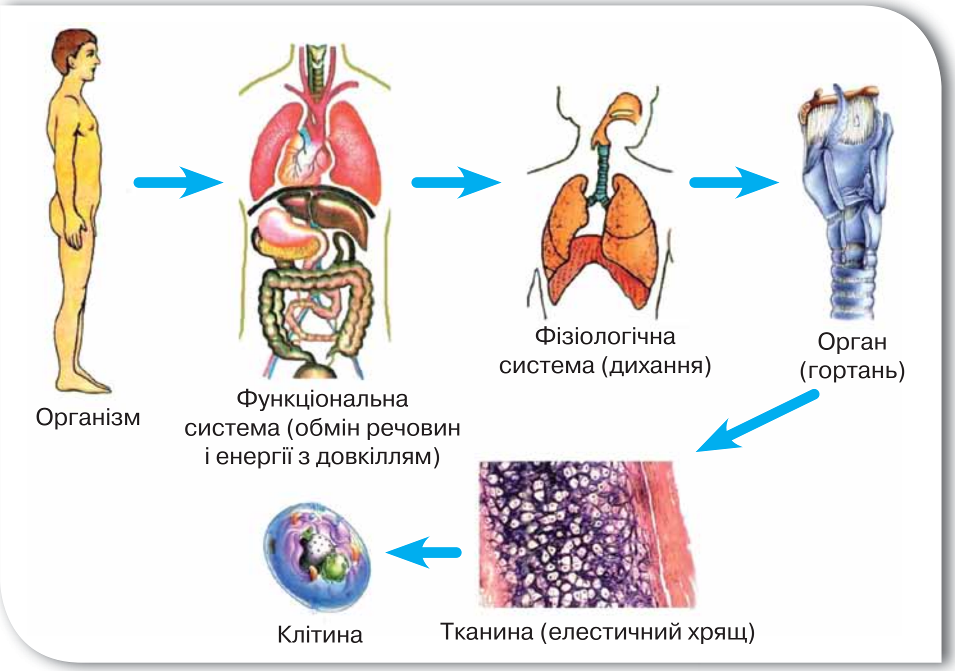
Пригадайте систематичне положення тварин класу Ссавці, обговоріть і подайте у вигляді схеми систематичне положення людини в царстві Тварин.

Організм людини є відкритою біологічною системою, яка постійно обмінюється речовинами, енергією та інформацією із довкіллям. Прикладами обміну речовинами є дихання та живлення. Дихаючи, людина здійснює газообмін із довкіллям: вдихає повітря, насичене киснем, а видихає повітря, що містить багато вуглекислого газу. Під час живлення споживається їжа, при розщепленні якої утворюються поживні речовини, а неперетравлені залишки виводяться з організму в довкілля.

Обмін речовин відбувається одночасно з обміном енергією між організмом і довкіллям. Під час розщеплення їжі до поживних речовин вивільняється енергія, яку організм використовує для своєї життєдіяльності. Так, в організмі людини постійно відбуваються перетворення одних видів енергії в інші (наприклад, потенційної в кінетичну — пригадайте ці види енергії з фізики).

Прикладом обміну інформацією людини з довкіллям є її можливість спілкуватися з іншими людьми членороздільною мовою або жестами, піклуючись про тварин та вирощуючи рослини.

Організм людини складається із систем нижчого порядку — клітин, що об'єднані у тканини, які у свою чергу входять до складу органів і систем органів. Компоненти цих систем поєднані зв'язками, що забезпечують цілісність усього організму.




**Мал. 1** Системна організація організму людини

На *малюнку 1* зображено підсистеми організму людини. Підсистемою 1-го порядку є *функціональна система* органів. Прикладом функціональної системи органів може бути поєднання травної, дихальної та кровоносної систем, що разом забезпечують обмін організму речовинами та енергією з навколишнім середовищем. Системи 2-го порядку — це *фізіологічні системи* органів (дихальна, кровоносна, видільна, травна системи тощо). Підсистемами 3-го порядку є *органи*, з яких складаються фізіологічні системи. Прикладами органів у організмі людини є серце, легені, шлунок, нирки тощо. Підсистеми 4-го порядку — це *тканини*, з яких складаються органи, а 5-го порядку — *клітини*.

Таким чином, організм людини є відкритою біологічною системою, що складається з підсистем нижчого рівня, основною властивістю якого є цілісність.

**БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ.** Організм людини як біологічну систему вивчає *біологія людини*.

**Біологія людини** — це багатогалузева наука, предметом вивчення якої є організм людини, його будова, розвиток, процеси життєдіяльності, походження та еволюція.

У цьому їй допомагають такі галузеві науки, як анатомія, фізіологія і гігієна людини, цитологія, ембріологія, медицина та інші.

*Анатомія людини* — це наука, що вивчає форму й будову організму людини, його окремих органів у взаємозв'язку з їхніми функціями та розвитком.

*Фізіологія людини* — це наука, яка вивчає основні процеси життєдіяльності організму людини, що відбуваються в її органах, тканинах і клітинах.

Фізіологія людини пов'язана з *гістологією* (наукою про тканини), *цитологією* (наукою про клітини) та *медициною*. Фізіологія вищої нервової діяльності тісно пов'язана з *етологією* (наукою про поведінку), *психологією* та *педагогікою*.

*Гігієна* — наука про збереження й зміцнення здоров'я людини.

Закономірності спадковості та мінливості людини вивчає *генетика*.

*Медицина* — наука про хвороби людини, їх лікування та профілактику.

Фізичні й хімічні закономірності процесів життєдіяльності організму людини вивчаються такими науками, як *біофізика* та *біохімія*.

*Екологія людини* — наука, що вивчає взаємозв'язки людини з навколишнім середовищем, глобальні екологічні проблеми людства тощо.

*Еволюція людини* — наука, що вивчає закономірності історичного розвитку людини як біологічного виду.

- **Організм людини є біологічною системою, яка складається із взаємозв'язаних компонентів (клітин, тканин, органів).**
- **Характерними властивостями організму людини є цілісність, живлення, дихання, обмін речовин і енергії, ріст, розвиток, розмноження та здатність пристосовуватися до змін у довкіллі.**
- **Будову, розвиток та процеси життєдіяльності організму людини як біологічної системи вивчає біологія людини.**

## Контрольні запитання

1. Що таке біологічна система? Наведіть приклади біологічних систем.
2. Чому організм людини вважають біологічною системою?
3. Які властивості має організм людини як біологічна система?
4. Які підсистеми формують організм людини?
5. Які зв'язки існують між компонентами організму людини?

## Завдання

1. Заповніть таблицю «Система біологічних наук про людину».

*Таблиця 1*

**Система біологічних наук про людину**

| Біологічна наука | Предмет вивчення |
|---|---|
| Анатомія | *Форма та будова окремих органів, систем органів та організму людини.* |
| Фізіологія | |
| Ембріологія | |
| Гігієна | |
| Медицина | |

2. Поясніть, чому організм людини є відкритою біологічною системою.
3. Побудуйте схему, яка б ілюструвала склад біологічної системи людського організму.



# § 2 КЛІТИНИ ТА ТКАНИНИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

**Ви дізнаєтесь**

- про будову клітин і функції різних типів тканин організму людини

**Пригадайте**

- будову тваринних клітин, види тканин у тварин і їх функції

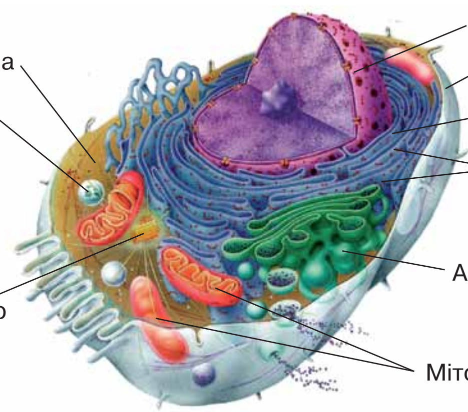
Організм людини складається з клітин, яких налічується близько $10^{14}$. Розміри цих клітин коливаються від 10 до 100 мікрометрів (мікрометр — 0,001 мм).

**Клітина** організму людини складається з ядра, цитоплазми, клітинної мембрани та органел (ендоплазматичної сітки, рибосом, мітохондрій, апарату Гольджі, лізосом тощо) (*мал. 2*). Допоміжними (необов'язковими) компонентами клітини є різноманітні включення.

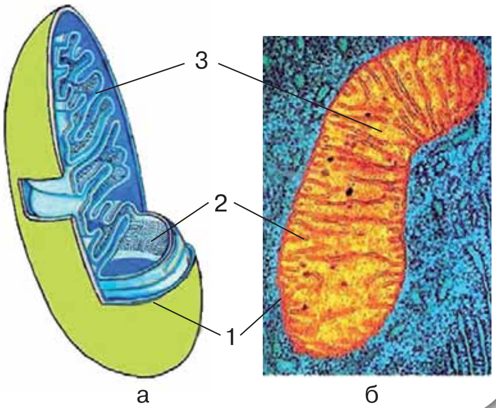
Зовні клітина оточена клітинною мембраною, яка відмежовує внутрішній вміст клітини від зовнішнього середовища, надає клітині певної форми, виконує захисну функцію, а також контролює надходження в клітину та виведення певних речовин.

Внутрішній вміст клітини заповнений *цитоплазмою*. Це неоднорідна напіврідка маса, в якій містяться органели клітини.

*Ядро* клітини має кулясту форму. Воно відмежоване від цитоплазми ядерною оболонкою, містить одне або кілька ядерець, хроматин та різноманітні біологічно активні речовини. Ядро відповідає за ріст і розвиток клітини, її розмноження. Але основна його функція — це передача спадкової інформації від материнської клітини до дочірніх.




**Мал. 2** Будова клітини організму людини




**Мал. 3** Будова мітохондрії: *а* — схематична будова; *б* — зображення під електронним мікроскопом.
1 — зовнішня мембрана;
2 — внутрішня мембрана;
3 — міжмембранний простір;

У цитоплазмі клітини містяться органели: ендоплазматична сітка, рибосоми, мітохондрії, апарат Гольджі та клітинний центр.

*Ендоплазматична сітка* є розгалуженою системою трубочок, плоских і кулеподібних пухирців. Вона здійснює транспорт речовин у межах клітини й забезпечує обмін речовин між її структурами.

*Рибосоми* — це дрібні кулясті органели клітини, які прикріплені до ядра, зовнішніх мембран ендоплазматичної сітки, мітохондрій та інших органел. Функція, яку виконують рибосоми, полягає в синтезі специфічних для кожної клітини білків.

*Мітохондрії* — органели клітини (*мал. 3*) основна функція яких полягає в тому, що вони внаслідок окиснення різних органічних речовин виробляють енергію, яка використовується для здійснення всіх процесів життєдіяльності клітини.

*Лізосоми* — органели округлої форми, в яких складні органічні речовини, що поглинула клітина, розкладаються до простих.

*Апарат Гольджі* — розгалужена органела, яка накопичує речовини, що утворились у клітині або потрапили у клітину ззовні, а також ті речовини, що призначені для виведення назовні. Ці речовини сортуються і, готуючись до відправлення, «пакуються» в маленькі мембранні пухирці.

*Клітинний центр* — це органела клітини, що бере участь у поділі клітини. У клітині вона розташована переважно поблизу ядра. Іноді з нею пов'язана здатність деяких клітин (наприклад, сперматозоїдів) до активного руху.

До складу клітини можуть входити різноманітні *включення* — запасні поживні речовини (краплинки білків, жирів та вуглеводів), а також кінцеві продукти життєдіяльності клітини (кристалики солей тощо).

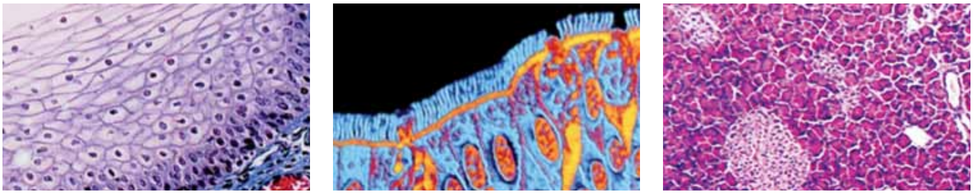
Ріст і розвиток організму людини відбувається завдяки поділу, або розмноженню клітин. Протягом доби в тілі людини гине й утворюється до 500 млрд клітин. Унаслідок цього за рік повністю замінюються клітини крові, епітелію та кісткової тканини.

Форма й розміри клітин, що складають організм людини, різноманітні. Форма клітини залежить від функції, яку вона виконує, та її місця в організмі. Так, епітеліальні клітини мають видовжену або овальну форму, тоді як нервові — зірчасту.

**ТКАНИНИ.** Клітини та міжклітинна речовина утворюють тканини.

**Тканина** — це сукупність клітин, подібних за будовою та об'єднаних спільними функціями.

В організмі людини розрізняють такі типи тканин: епітеліальну, сполучну, м'язову та нервову (*мал. 4–7*).



а б в

**Мал. 4** Епітелій: *а* — покривний; *б* — війчастий; *в* — залозистий

**Епітеліальна тканина (епітелій)** в організмі людини вкриває тіло зовні, вистилає порожнини тіла і внутрішніх органів, утворює залози. Епітеліальній тканині властива висока здатність до регенерації (відновлення).

Розрізняють покривний, війчастий та залозистий епітелій (*мал. 4*).

*Покривний епітелій* утворений щільно розміщеними овальними клітинами без міжклітинної речовини (*мал. 4, 1*). Ним вкрита поверхня шкіри, вистелені порожнини внутрішніх органів (ротова порожнина, стравохід, тонкий кишечник, альвеоли легень тощо).

*Війчастий епітелій* (*мал. 4, 2*) вистилає, наприклад, дихальні шляхи. Його клітини мають війки. Він є різновидом одношарового покривного епітелію.

*Залозистий епітелій* входить до складу різноманітних залоз. Його утворюють щільні овальні клітини, між якими міститься міжклітинна речовина (*мал. 4, 3*). Залозистий епітелій вистилає молочні, потові та сальні, травні залози та залози внутрішньої секреції.

**Попрацюйте в групах**

Обговоріть і назвіть органи, які утворені нервовою, м'язовою, кровоносною, сполучною тканинами.

**Сполучна тканина** характеризується різноманітним походженням, будовою та функціями. Розрізняють такі сполучні тканини: кісткову, хрящову, жирову, ретикулярну, щільну волокнисту, пухку волокнисту, кров та лімфу (*див. мал. 5*).

*Ретикулярна* (від латин. — «сітчаста») сполучна тканина складає основу кровотворних органів (селезінки, лімфатичних вузлів, червоного кісткового мозку). З її клітин утворюються деякі клітини крові (лімфоцити, еритроцити).

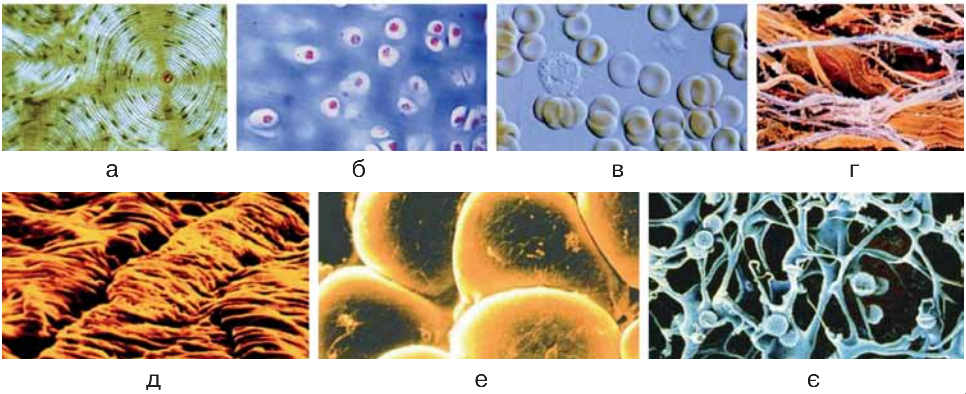
*Щільна волокниста* сполучна тканина виконує покривну, захисну та механічну функції. Ця тканина вистилає власне шкіру, сухожилля, зв'язки, оболонки кровоносних судин, рогівку ока тощо.

У тілі людини є значна кількість *пухкої волокнистої* сполучної тканини, яка складається з клітин зірчастої та веретеноподібної форми, волокон і великої кількості міжклітинної речовини. Вона вистилає проміжки між внутрішніми органами, утворює підшкірну жирову клітковину, з'єднує шкіру з м'язами, підтримує органи, бере участь у підтриманні постійної температури тіла.

*Кісткова* сполучна тканина утворює кістки. Її клітини міститься в твердій міжклітинній речовині, яка складається з неорганічних солей (переважно солей кальцію). Завдяки такій будові кісткова сполучна тканина характеризується значною міцністю та твердістю. Вона виконує рухову та захисну функції.

*Хрящова* сполучна тканина складається з овальних клітин, волокон і щільної міжклітинної речовини. Вона покриває деякі кістки скелета, з'єднує хребці, зменшує тертя між поверхнями кісток, зберігає форму деяких органів і надає їм пружності.

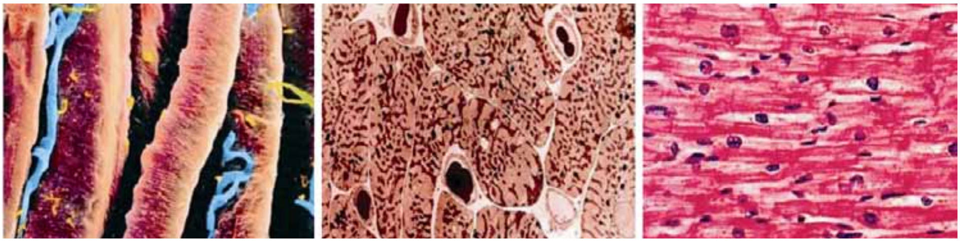
*Жирова* сполучна тканина складається з жирових клітин, які мають кулясту або багатогранну форму. У їх цитоплазмі накопичуються краплі жиру. Жирова сполучна тканина розташована між внутрішніми органами та під шкірою.




**Мал. 5** Сполучні тканини: *а* — кісткова; *б* — хрящова; *в* — жирова; *г* — пухка волокниста; *д* — щільна волокниста; *е* — кров; *є* — лімфа

*Кров та лімфа* є різновидами сполучної тканини. Вони складаються з клітин і рідкої міжклітинної речовини. Кров разом із лімфою захищають організм від шкідливих речовин і мікроорганізмів, забезпечують транспорт речовин по організму та беруть участь у обміні речовин між організмом і довкіллям.

**М'язова тканина** — це основна тканина скелетних м'язів та багатьох внутрішніх органів. Вона має здатність скорочуватися, що забезпечує пересування людини у просторі та рухливість частин її тіла. Розрізняють посмуговану й непосмуговану (гладеньку) м'язові тканини (*мал. 6*).



а б в

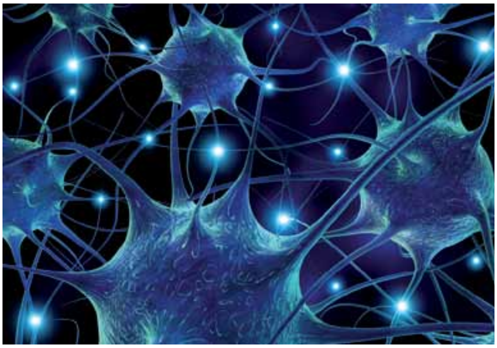
**Мал. 6** М’язові тканини: *а* — посмугована скелетна; *б* — посмугована серцева; *в* — непосмугована

*Посмугована* м’язова тканина вистилає всю скелетну мускулатуру, м’язи серця, язика, глотки. Скорочення посмугованої м’язової тканини здійснюється довільно (свідомо). Ця тканина складається з довгих і товстих м’язових волокон.

*Непосмугована* м’язова тканина складається з окремих дрібних веретеноподібних клітин, які щільно прилягають одна до одної. Вона входить до складу внутрішніх органів (стінки травного каналу, кровоносних і лімфатичних судин), м’язи яких скорочуються повільно, ритмічно та мимовільно.

**Нервова тканина** складається з нервових клітин (нейронів) та міжклітинної речовини — нейроглії (*від грец.* — «нервовий клей») (*мал. 7*). Основними її властивостями є збудливість і провідність.

Клітини нервової тканини здатні активно сприймати подразнення та реагувати на них, передаючи збудження. Нервова тканина забезпечує зв’язок людського організму з навколишнім середовищем та узгоджену діяльність його систем органів.



**Мал. 7** Нервова тканина

- **Організм людини має клітинну будову.**
- **Основними складовими клітини є ядро, цитоплазма, клітинна мембрана та органели (ендоплазматична сітка, рибосоми, мітохондрії, апарат Гольджі, лізосоми); допоміжними — включення.**
- **Тканина — це сукупність клітин, подібних за будовою і об’єднаних спільними функціями.**
- **Розрізняють такі тканини в організмі людини: епітеліальна, сполучна, м’язова та нервова.**

## Контрольні запитання

1. Опишіть будову клітини організму людини.
2. Що таке тканина? Назвіть типи тканин в організмі людини.
3. Які ви знаєте типи епітелію? Які функції вони виконують?
4. Які є види сполучної тканини? Які функції вони виконують?
5. Що спільного й відмінного між різними видами м'язових тканин?
6. Які особливості будови та функції нервової тканини?
7. Чим відрізняються між собою клітини епітеліальної й нервової тканин?

## Завдання

1. Поясніть зв'язок між тканинами в організмі людини.
2. Поміркуйте, чи залежить форма клітини від виконуваних нею функцій.
3. Заповніть у зошиті таблицю 2 «Тканини людини».

*Таблиця 2*

**Тканини людини**

| Назва тканини | Різновиди тканини | Будова | Функції | Місце розташування в організмі |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

4. Намалюйте схематично в зошитах клітину організму людини та підпишіть назви її складових.



# § 3 ОРГАНИ ТА СИСТЕМИ ОРГАНІВ ЛЮДИНИ

**Ви дізнаєтесь**
- про будову та функції органів і систем органів у людини

**Пригадайте**
- системи органів у тварин і їх функції

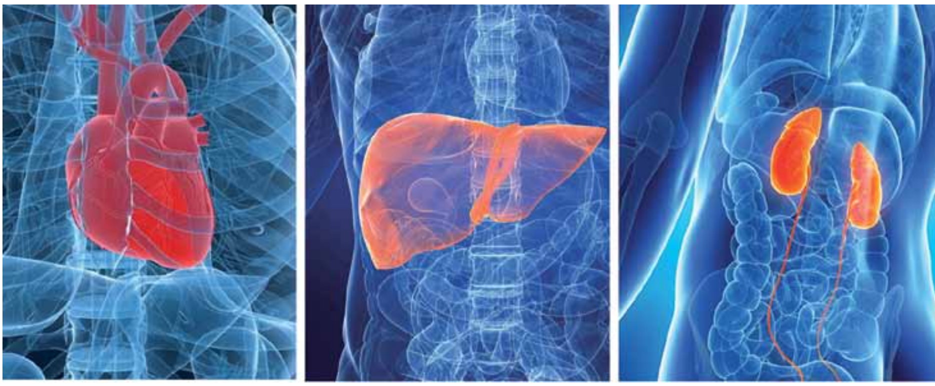
Організм людини складається з клітин, об'єднаних у тканини, органів і систем органів.

**Орган** — це частина організму людини, яка має відповідну будову та виконує одну або кілька функцій.

Наприклад, ніс, гортань, серце, бронхи, рука, голова, печінка є органами людини.

Орган займає в організмі постійне місце. У людини є органи, що розташовані як зовні, так

і всередині організму. Зовнішніми органами людини є шкіра, вуха, очі тощо. Органи, що розміщені в порожнині тіла людини, називають *внутрішніми органами* (*мал. 8*). Наприклад, серце, судини, легені, нирки, шлунок, печінка тощо.



а б в

**Мал. 8** Внутрішні органи людини: *а* — серце; *б* — печінка; *в* — нирки

Органи призначені для виконання певних функцій. Так, печінка бере участь у травленні їжі, очищенні крові, обміні речовин; серце забезпечує рух крові по судинах; легені — газообмін організму людини з навколишнім середовищем.

Організм людини може існувати без деяких органів після їх видалення під час хірургічної операції. Так, людина може жити без однієї долі печінки, однієї нирки, частини шлунку тощо.

Органи в організмі людини не функціонують окремо один від одного. Вони об'єднуються між собою за функціями й виконують спільну роботу. Так, органи, що містяться в ротовій порожнині, подрібнюють, перемішують їжу і змочують її слиною, шлунок розщеплює харчові маси на поживні речовини, кишечник продовжує травлення та забезпечує всмоктування води й поживних речовин у кров, а пряма кишка формує калові маси та виводить їх назовні. Таким чином, група органів ротової порожнини, шлунок, кишечник і пряма кишка виконують спільну функцію травлення. Вони об'єднані в систему органів травлення, або травну систему.

**Система органів** — це сукупність органів, що виконують спільні функції.

В організмі людини виділяють такі системи органів: *опорно-рухова*, *нервова*, *травна*, *кровоносна*, *дихальна*, *видільна*, *статева*, *ендокринна*, а також *система органів чуття* (сенсорні системи).

Кожна система органів складається із певних органів. Наприклад, такі органи, як серце та судини із кров'ю утворюють кровоносну систему; носова порожнина, гортань, трахея, бронхи та легені — дихальну систему.

Системи органів людини поділяють на фізіологічні та регуляторні. Усі системи органів (і фізіологічні, і регуляторні) взаємопов'язані. Саме тому організм людини функціонує як єдине ціле — цілісна біологічна система.

**ФІЗІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ.** До фізіологічних систем належать опорно-рухова, видільна, травна, дихальна, кровоносна, статева, органи чуття. Вони забезпечують виконання певних фізіологічних функцій організму людини.

*Опорно-рухова система* підтримує людину у вертикальному положенні, забезпечує опір і здійснює захисну функцію (кістки черепа, хребта, грудної клітини, таза захищають внутрішні органи), а також забезпечує рух тіла людини в довкіллі. Її основними органами є кістки та м'язи.

*Травна система* забезпечує організм людини поживними речовинами. Завдяки засвоєнню цих речовин до клітин організму людини постачається «будівельний матеріал», який необхідний для утворення нових клітин, а також виділяється енергія, що необхідна для забезпечення життєдіяльності клітин і всього організму.

Основна функція *дихальної системи* — газообмін між організмом і навколишнім середовищем. Цю функцію виконують легені.

*Кровоносна система* забезпечує перенесення кисню від органів дихання до клітин, а вуглекислого газу навпаки — від клітин до органів дихання. Вона здійснює транспорт поживних речовин від органів травлення до всіх органів і клітин та кінцевих продуктів життєдіяльності від клітин до органів видільної системи (нирок). Кровоносна система забезпечує підтримання сталого внутрішнього середовища тощо. Органами кровоносної системи є серце і кровоносні судини.

*Видільна система*, основними органами якої є нирки, здійснює виведення з організму людини надлишку води та солей, аміаку, сечовини, сечової кислоти. Через нирки виділяються також токсичні речовини, які утворюються в процесі життєдіяльності або надходять ззовні.

*Статева система* виконує функцію розмноження.

**РЕГУЛЯТОРНІ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ.** Найважливішу роль у підтриманні життєдіяльності організму людини відіграють регуляторні системи. Вони управляють обміном речовин між організмом і навколишнім середовищем, узгоджують діяльність усіх органів і їх систем. За допомогою регуляторних систем у тілі людини підтримуються відносно постійний рівень кров'яного тиску, температури тіла, склад крові тощо.

До регуляторних систем організму людини належать нервова й ендокринна системи, які забезпечують нервову та гуморальну регуляцію функцій організму людини. Саме узгоджена робота цих двох регуляторних систем забезпечує діяльність організму людини як цілісної біологічної системи.

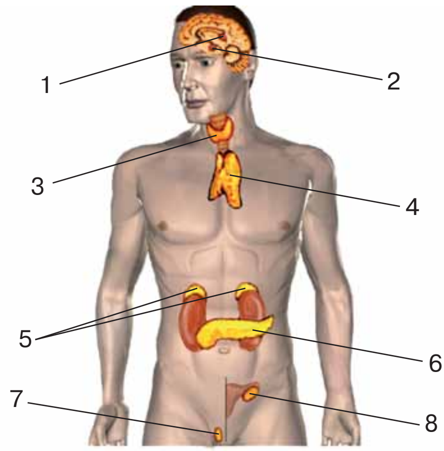
*Ендокринна* (*гуморальна*) *система*. Важливу роль у регуляції життєвих функцій організму виконують гормони — біологічно-активні ре-

човини. Їх продукують ендокринні залози, або залози внутрішньої секреції.

Гормони впливають на обмін речовин, ріст, статевий розвиток і функцій окремих органів, регулюючи всі процеси життєдіяльності організму.

До залоз внутрішньої секреції належать щитоподібна, підшлункова, вилочкова, надниркові, статеві залози, гіпофіз, епіфіз (*мал. 9*).

*Нервова система.* Не менш важливою в організмі людини є нервова система. Вона забезпечує взаємозв'язок між окремими його органами та реакцію організму на події, що відбуваються в довкіллі.




**Мал. 9** Залози внутрішньої секреції: 1 — епіфіз; 2 — гіпофіз; 3 — щитоподібна; 4 — вилочкова; 5 — надниркові, 6 — підшлункова; 7 — чоловічі статеві; 8 — жіночі статеві

Нервова й ендокринна системи забезпечують сталість внутрішнього середовища і стійкість організму людини до різних збудників. При такій регуляції функцій організм набуває властивості саморегуляції.

*Саморегуляція* полягає в тому, що за будь-якого відхилення від нормального складу внутрішнього середовища організм намагається відновити його за допомогою нервової та гуморальної регуляції функцій відповідних органів.

Нервовий та гуморальний механізми регуляції — взаємопов'язані. Активні біологічні речовини (гормони), які утворюються в ендокринних залозах, здатні впливати на нервові клітини. Утворення й надходження в кров гормонів, у свою чергу, перебуває під регулюючим впливом нервової системи. Тому буде правильним назвати регуляторну систему організму людини *нейрогуморальною*.

- **Орган — це частина організму людини, яка має відповідну будову та виконує одну або кілька функцій**
- **Організм людини має внутрішні та зовнішні органи.**
- **Органи людини не функціонують окремо. Вони об'єднані у системи органів за функціями і виконують при цьому спільну роботу.**
- **Виділяють фізіологічні (опорно-рухова, травна, кровоносна, дихальна, видільна, статева) та регуляторні (нервова й ендокринна) системи органів.**

## Контрольні запитання

1. Що таке орган? Наведіть 3–4 приклади органів людини.
2. Які органи називають внутрішніми?
3. Які фізіологічні системи має організм людини та які їх функції?
4. Які системи органів називають регуляторними?
5. Яка роль регуляторних систем в організмі людини?
6. Що таке саморегуляція?

## Завдання

1. Поясніть гуморальну регуляцію функцій організму людини.
2. Доведіть, що організм людини є цілісною системою.
3. Чи взаємопов'язані між собою гуморальна та нервова регуляторні системи? Поясніть свою думку.



# § 4 ЗНАЧЕННЯ ЗНАНЬ ПРО ЛЮДИНУ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЇЇ ЗДОРОВ'Я

**Ви дізнаєтесь**

- про складові здоров'я людини, шляхи формування здорового способу життя людини

**Пригадайте**

- чинники, що впливають на здоров'я людини

Однією з умов людського щастя є міцне здоров'я. Щоб зберегти власне здоров'я, треба знати свій організм, основні процеси його життєдіяльності та зовнішні чинники, що впливають на здоров'я.

**Здоров'я** — це стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя, а не лише відсутність хвороб і фізичних вад.

У здорової людини нормально функціонують усі системи органів, організм правильно реагує на зміни в навколишньому середовищі.

Знання про біологію людини та застосування їх на практиці допомагає зміцнити своє здоров'я, загартувати організм, вберегтися від різних хвороб, стати фізично розвиненим і здоровим. Знання фізіології людського організму необхідне людині для організації раціонального харчування, надання першої допомоги при нещасних випадках, а також дотримання здорового способу життя.

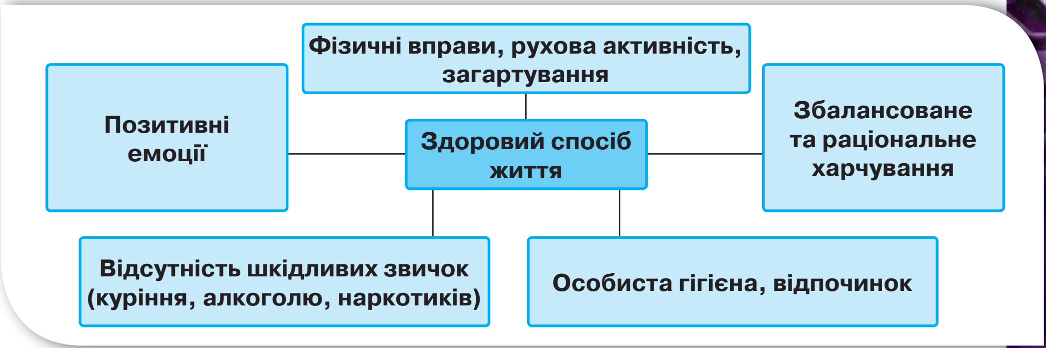



**Мал. 10** Чинники, що формують здоров'я людини

Бути здоровою — природне прагнення людини. Розгляньте на *малюнку 10* чинники, що впливають на здоров'я людини. Ви бачите, що здоров'я людини на 50 % залежить від її способу життя. Саме тому, щоб бути успішним, здоровим й активним до глибокої старості, слід вести здоровий спосіб життя.

**Здоровий спосіб життя** — це спосіб життя людини, що спрямований на профілактику хвороб і зміцнення її здоров'я.

Щоб вести здоровий спосіб життя, необхідно дотримуватися режиму дня, раціонально харчуватися, займатися фізичними вправами, дотримуватися правил гігієни, відмовитися від шкідливих звичок, постійно загартовувати свій організм, проводити активний відпочинок і мати сприятливі умови для життя (*мал. 11*).




**Мал. 11** Шляхи формування здорового способу життя людини

- **Знання про біологію людини та застосування їх на практиці допомагає зміцнити своє здоров'я, загартувати організм, вберегтися від різних хвороб, стати фізично розвиненим та здоровим.**
- **Здоров'я — це стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя, а не лише відсутність хвороб і фізичних вад.**
- **Здоровий спосіб життя — це спосіб життя людини, що спрямований на профілактику хвороб і зміцнення її здоров'я.**

## Контрольні запитання

**1.** Що таке здоров'я?
**2.** Які чинники впливають на здоров'я людини?
**3.** Що називають здоровим способом життя?
**4.** Як вести здоровий спосіб життя?
**5.** Поясніть значення знань про людину для збереження вашого здоров'я.

## Перевірте свої знання

**І рівень.** *Оберіть правильну відповідь*

**1. Організм людини є біологічною системою тому, що**
а) складається з органів і їх систем
б) має клітинну будову
в) його компоненти взаємопов'язані між собою в єдине ціле
г) є складовою живої природи

**2. Наука, яка вивчає основні процеси життєдіяльності організму людини, що відбуваються в її органах, тканинах і клітинах називається**
а) біологією
б) анатомією
в) фізіологією
г) гігієною

**3. Внутрішній вміст клітини заповнений**
а) цитоплазмою
б) органелами клітини
в) ядром
г) мітохондріями

**ІІ рівень.** *Оберіть одну або кілька правильних відповідей*

**1. Епітеліальна тканина вистилає в організмі людини**
а) ротову порожнину, серце, м'язи
б) травні залози, легені, шкіру
в) нирки, легені, кишечник
г) носову порожнину, головний мозок, ендокринні залози

2. **Різновидами сполучної тканини є**
   а) кісткова, кров, м’язова
   б) хрящова, поперечно-посмугована, пухка волокниста
   в) щільна волокниста, кров, жирова
   г) жирова, хрящова, епітеліальна

3. **Регуляторними системами організму людини є:**
   а) травна
   б) нервова
   в) ендокринна
   д) сенсорна

**III рівень**

1. **Що таке здоров’я людини?**
   а) стан повного благополуччя людини
   б) відсутність хвороб і фізичних вад
   в) стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя
   г) стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя, а не лише відсутність хвороб і фізичних вад

2. **Установіть відповідність між фізіологічними системами органів людини та їх функціями**

| Системи органів людини | | Функції | |
|---|---|---|---|
| 1 | опорно-рухова система | А | виконує функцію розмноження |
| 2 | травна система | Б | здійснює виведення з організму людини кінцевих продуктів життєдіяльності |
| 3 | дихальна система | В | здійснює транспорт речовин |
| 4 | кровоносна система | Г | забезпечує газообмін із довкіллям |
| 5 | видільна система | Д | забезпечує організм людини поживними речовинами |
| 6 | статева система | Е | здійснює захисну функцію, а також забезпечує рух тіла людини у довкіллі |

3. **Установіть відповідність між типами тканин людини та їх функціями**

| Типи тканин | | Функції | |
|---|---|---|---|
| 1 | епітеліальна | А | забезпечує пересування людини у просторі та рухливість частин її тіла |
| 2 | сполучна | Б | забезпечує зв’язок людського організму з навколишнім середовищем та узгоджену діяльність його систем органів |
| 3 | м’язова | В | вистилає порожнини тіла і внутрішніх органів, утворює залози |
| 4 | нервова | Г | забезпечує опору для інших органів, виконує рухову та захисну функції |

**IV рівень.** *Дайте відповіді на запитання*

1. Чому організм людини вважається відкритою біологічною системою?
2. Яку функцію виконують регуляторні системи органів?
3. Що таке здоровий спосіб життя людини? Як його сформувати?

Тема 1

# ОБМІН РЕЧОВИН І ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ

**Однією з властивостей живої природи, а отже, й організму людини, є обмін речовин і перетворення енергії. До організму постійно надходять речовини, необхідні для підтримання процесів життєдіяльності. Одночасно з організму виводяться кінцеві продукти. Проте організму людини, крім речовин, необхідна й енергія. Потреба в енергії обумовлена тим, що всі процеси життєдіяльності відбуваються із її затратою, яка в організмі зазнає перетворень з одного виду в інший.**





# § 5 ОБМІН РЕЧОВИН І ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ

**Ви дізнаєтесь**

- про обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини;
- роль поживних речовин у життєдіяльності організму людини

**Пригадайте**

- особливості обміну речовин та перетворення енергії у тварин

**ОБМІН РЕЧОВИН.** Життєві процеси організму пов'язані з постійним поглинанням речовин із навколишнього середовища та виділенням кінцевих продуктів життєдіяльності в це середовище. Сукупність цих двох процесів і є обміном речовин. Саме обмін речовин об'єднує живі організми з навколишнім середовищем.

В організмі людини, в його органах, тканинах, клітинах відбувається безперервний процес утворення складних речовин із простих. Одночасно з цим відбувається розкладання складних органічних речовин їжі на простіші поживні речовини.

**Обмін речовин** — це сукупність процесів перетворення речовин в організмі, що спрямовані на його збереження та самовідтворення.

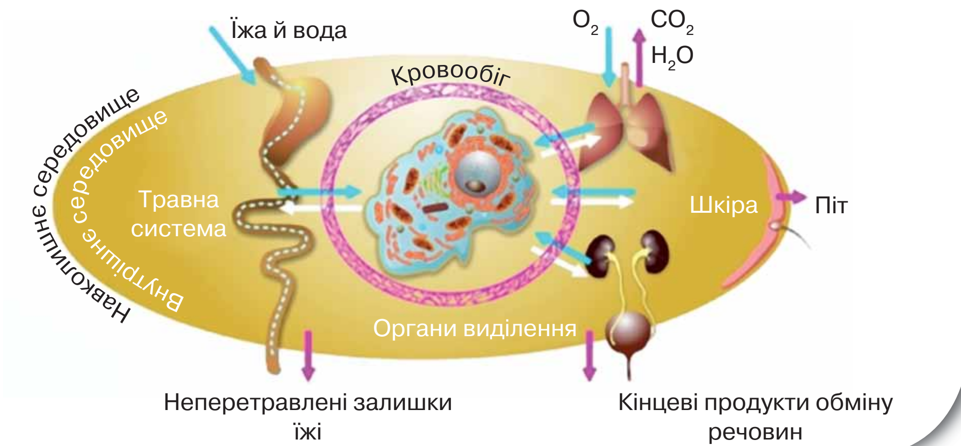
Обмін речовин характеризується як комплекс біохімічних процесів, які забезпечують життєдіяльність організму людини в тісному взаємозв'язку з навколишнім середовищем. Він лежить в основі всіх процесів життєдіяльності людини (росту, розвитку, живлення, розмноження, руху тощо).

В організмі людини обмін речовин відбувається як на рівні організму в цілому, так і на клітинному рівні. Такі фізіологічні процеси, як дихання, живлення, травлення, транспорт речовин, виділення забезпечують обмін речовин на рівні організму (*див. мал. 12*).

Обмін речовин у клітині є основною умовою підтримання її життєдіяльності. Так, обмін білків в організмі людини включає кілька послідовних процесів. До організму вони потрапляють у складі їжі. У травному тракті білки їжі розщеплюються на амінокислоти, які надходять у кров. У клітинах з амінокислот синтезуються білки, властиві тій чи іншій тканині. Разом з тим білки клітин і частина амінокислот розщеплюються до кінцевих продуктів обміну речовин: вуглекислого газу, води, аміаку тощо. Кінцеві продукти обміну речовин разом з надлишком води виводяться з організму через нирки, легені, шкіру.

Обмін жирів розпочинається з надходження їх до організму з їжею. Потім вони розщеплюються в травному тракті на гліцерин і жирні кислоти, які потрапляють у лімфу, а потім у кров. Кров'ю ці речовини транспортуються до клітин, де з них синтезуються вже ті жири, які необхідні саме тій чи іншій клітині для життєдіяльності.

Обмін речовин можна умовно поділити на зовнішній обмін, який включає надходження їжі, води та кисню в організм, виведення неперетравлених залишків їжі й виділення кінцевих продуктів обміну речовин, і внутрішній, який охоплює перетворення поживних речовин у клітинах організму.




**Мал. 12** Обмін речовин в організмі людини

Обмін речовин на рівні клітин включає два види процесів: процеси асиміляції та процеси дисиміляції. Під час *асиміляції* з поживних речовин, що надійшли в організм із їжею, синтезуються необхідні органічні сполуки. Ці сполуки не залишаються незмінними, а піддаються розщепленню до кінцевих продуктів обміну речовин, тобто відбуваються процеси *дисиміляції*. Процеси дисиміляції часто супроводжуються вивільненням енергії. Процеси асиміляції та дисиміляції у здоровому організмі зрівноважені. Проте в людей похилого віку процеси дисиміляції переважають. Тоді як в організмі людини віком до 25 років переважають процеси асиміляції.

**ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ.** Для функціонування таких важливих органів, як серце, легені, нирки, мозок, а також для здійснення тілом людини будь-яких рухів потрібна енергія. Цю енергію людина дістає під час розкладання та окиснення поживних речовин. Поживні речовини надходять до організму у вигляді їжі, яку ми споживаємо щодня.

Основним джерелом енергії для життєдіяльності клітин організму людини є глюкоза. Якщо в клітину надходять інші вуглеводні, то вони перетворюються на глюкозу.

Процес перетворення енергії в організмі називають обміном енергії. Він включає три етапи. Перший етап відбувається поза клітиною в шлунково-кишковому тракті, де складні органічні речовини їжі розщеплюються на прості поживні речовини. Цей процес супроводжується

вивільненням невеликої кількості енергії. Вона поширюється по тілу у вигляді тепла. Під час другого етапу поживні речовини, на які розщепилися складові їжі, потрапляють у кров і розносяться нею до клітин організму. Третій етап відбувається в клітинах, де поживні речовини розщеплюються до кінцевих продуктів обміну речовин, вивільняючи при цьому ще одну порцію енергії. На третьому етапі обміну енергії в організмі людини утворюється найбільша кількість енергії. 55 % енергії, що утворилась у клітинах, накопичується в організмі та використовується для підтримання процесів життєдіяльності, а також для забезпечення фізичної активності людини.

**ХАРЧУВАННЯ ТА ОБМІН РЕЧОВИН.** Поживні речовини, які надходять в організм під час їжі, витрачаються ним на енергетичні та будівельні процеси, які відбуваються одночасно. Білки — це будівельний матеріал, без якого неможливий поділ клітин, а також утворення та відновлення органел. При розкладанні вуглеводів і жирів у клітинах виділяється енергія, яка витрачається на синтез специфічних для даного організму речовин, на підтримку постійної температури тіла, проведення нервових імпульсів тощо. Розгляньте *малюнок 13*, де показано, яку роль для людини відіграють поживні речовини.




**Мал. 13** Роль поживних речовин у життєдіяльності організму людини

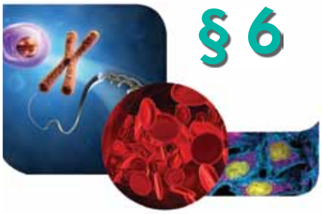
- **Обмін речовин — це сукупність процесів перетворення речовин в організмі, що спрямовані на його збереження і самовідтворення.**
- **В організмі людини обмін речовин відбувається як на рівні організму в цілому, так і на клітинному рівні.**
- **Обмін речовин на рівні клітин включає процеси асиміляції та дисиміляції.**
- **Процес перетворення енергії в організмі називають обміном енергії. Він включає три етапи. Перший — відбувається в шлунково-кишковому тракті під час розщеплення складних органічних речовин їжі на прості поживні речовини. Під час другого етапу поживні речовини потрапляють у кров і розносяться нею до клітин організму. Третій етап обміну енергією відбувається в клітинах.**

## Контрольні запитання

1. Що таке обмін речовин?
2. Яке значення обміну речовин у життєдіяльності людини?
3. Як в організм людини потрапляють поживні речовини?
4. Які процеси перетворення енергії відбуваються в організмі людини?
5. Чому саме для дітей особливо важливим є повноцінне харчування?

## Завдання

1. Поясніть, чому людині постійно потрібно харчуватися.
2. За *малюнком 14* поясніть значення білків, жирів, вуглеводів у обміні речовин і перетворенні енергії в організмі людини.



# § 6 ЇЖА ТА ЇЇ КОМПОНЕНТИ

### Ви дізнаєтесь

- про харчові та енергетичні потреби людини;
- продукти, багаті на білки, жири, вуглеводи та вітаміни

### Пригадайте

- сутність поняття «енергія» з курсу фізики

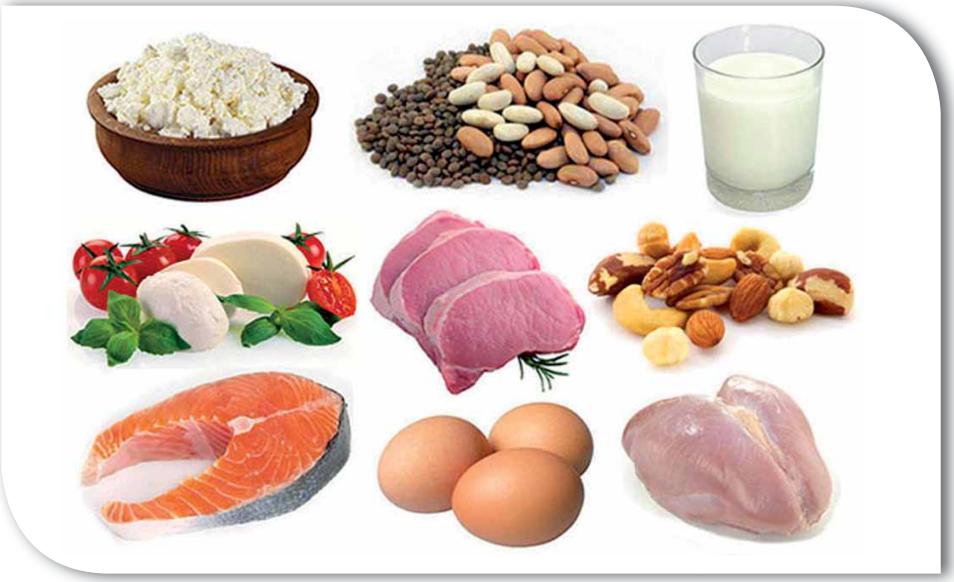
**ЇЖА ЯК ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ.** Основними поживними речовинами для організму людини є білки, жири та вуглеводи. Вони надходять в організм з їжею. Людина має споживати білки, жири та вуглеводи у співвідношенні 1 : 1 : 4.

**Білки** належать до життєво важливих речовин, що забезпечують життєдіяльність, ріст і розвиток організму. Вони є будівельним матеріалом, без якого неможливі поділ і відновлення клітин організму. Білки входять до складу

гормонів, ферментів та антитіл, які забезпечують імунітет організму. Важливість білків визначається не тільки різноманітністю їх функцій. Якщо жири та вуглеводи тією чи іншою мірою взаємозамінні, то білки неможливо компенсувати іншими поживними речовинами. Саме тому вони вважаються найбільш цінними компонентами їжі.

Білки надзвичайно різноманітні. Це пояснюється тим, що більш як 20 амінокислот, з яких побудовані білки, можуть по-різному сполучатися одна з одною.

Білки містяться в продуктах рослинного і тваринного походження (*мал. 14*). Основними джерелами тваринного білка є м'ясо, яйця, молоко та молочні продукти.



**Мал. 14** Продукти, що містять білок

Рослинний білок міститься у хлібобулочних виробах, крупах. Найдоступнішим джерелом білка є бобові. Доповнюючи їх м'ясом, молоком, яйцями та хлібом, можна задовольнити потреби організму в білку.

Поєднання білків тваринного й рослинного походження підвищує цінність їжі, сприяє раціональному харчуванню. Тому в харчуванні людини доцільно поєднувати білки зернових культур з білками молока та м'яса (хліб з молоком, гречану кашу з молоком, вареники із сиром, пиріжки з м'ясом тощо).

**Жири** — це переважно запасні поживні речовини. Людині необхідно споживати жири як тваринного, так і рослинного походження (*див. мал. 15*).

Відкладаючись у сполучнотканинних оболонках навколо внутрішніх органів, жири захищають їх від зміщення та механічних ушкоджень. Підшкірний жир погано проводить тепло, що сприяє збереженню по-



**Мал. 15** Продукти, що містять жири

стійної температури тіла за умови, коли температура навколишнього середовища менша від температури тіла. Жирові запаси організм використовує при нестачі їжі або при значних і тривалих фізичних навантаженнях.

Роль жирів у харчуванні визначається їх високою калорійністю. При розщепленні жирів виділяється більше енергії, ніж при розщепленні такої самої кількості білків чи вуглеводів. Із жирами в організм надходять необхідні для життєдіяльності речовини: вітаміни A, D, E, K і біологічно важливі фосфоліпіди (лецитин, холін).

Дефіцит жирів у продуктах харчування послаблює імунітет, тобто знижує опір організму інфекціям.

Джерелом рослинних жирів є олії (99,9 %), горіхи (53–65 %), вівсяна (6,9 %) та гречана крупи (3,3 %). Джерела тваринних жирів — сало (90–92 % жиру), вершкове масло (72–82 %), жирна свинина (49 %), ковбаси (20–40 %), сметана (30 %), сири (15–30 %).

**Вуглеводи**, перш за все, є джерелом енергії для клітин мозку та м'язів. Вони здатні швидко розщеплюватись до вуглекислого газу та води. Складні вуглеводи в процесі травлення розщеплюються на простіші, наприклад, крохмаль — на глюкозу, яка легко всмоктується в кров.

Вуглеводи є основною складовою харчового раціону. Фізіологічне значення вуглеводів переважно визначається їх енергетичними властивостями. Вони є основним джерелом енергії для організму. Саме тому в організмі їх міститься близько 2 %, хоча в їжі їхня частка становить 70 % (400–500 г на добу).

Надмірне споживання вуглеводів — причина порушення обміну речовин, що призводить до розвитку низки захворювань. При раціональному харчуванні близько 30 % вуглеводів їжі перетворюються на жири. У разі ж надмірної кількості вуглеводів цей відсоток вищий, що може призвести до ожиріння.

Вуглеводи поділяють на групи: моносахариди (глюкоза, фруктоза), дисахариди (лактоза) та полісахариди (крохмаль, глікоген, клітковина, пектинові речовини).

Основним джерелом вуглеводів у харчуванні людини є рослинна їжа, і тільки лактоза та глікоген містяться в продуктах тваринного походження.

Вуглеводи містяться в багатих на крохмаль і цукор продуктах рослинного походження (зерна злаків, картопля, ягоди, фрукти), а також у кондитерських виробах, цукерках тощо.

**ВІТАМІНИ.** Важливе значення в харчуванні людини мають вітаміни. Вони регулюють обмін речовин, необхідні для утворення ферментів, гормонів та ін. Вітаміни беруть участь у процесах окиснення, що відбуваються в організмі.

На добу людині потрібно всього кілька міліграмів вітамінів, але їхня недостатня кількість спричинює серйозні захворювання, зниження імунітету, затримку росту та розвитку організму тощо.

Надходять вітаміни в організм із їжею, переважно рослинного походження (*див. мал. 16*). Відомо близько 50 вітамінів, які для зручності позначають великими літерами латинського алфавіту.

Існує дві групи вітамінів: водорозчинні та жиророзчинні. До водорозчинних належать вітаміни групи В ($B_1$, $B_2$, $B_6$ і т. д. — усього 15 вітамінів), вітаміни Р, С та інші. До жиророзчинних — вітаміни A, D, E, F, K тощо.

*Вітамін А.* Джерелом вітаміну А є лише тваринні продукти, зокрема: риб’ячий жир, вершкове масло, печінка. Рослинні продукти (морква, шпинат, червоний солодкий перець, зелена цибуля, абрикоси тощо) містять речовини (провітаміни), із яких в організмі людини синтезується вітамін А. Потреба людини у вітаміні А становить 1–2 мг на добу.

Відсутність у їжі вітаміну А призводить до сухості шкіри, запалення слизових оболонок і рогівки ока, ураження епітелію сечостатевих органів і травного тракту, іноді викликає таке захворювання як «куряча сліпота».

*Вітаміни групи В* ($B_1$–$B_{12}$) містяться здебільшого в рослинних продуктах — неочищеному рисі, борошні грубого помелу, бобових, гречаній крупі тощо.

Вітаміну $B_1$ найбільше в дріжджах (пивних), а також у печінці, нирках, серці, мозку тварин. У день людина має споживати 2–3 мг цього вітаміну. Нестача вітаміну $B_1$ призводить до захворювання *бері-бері*, що супроводжується розладами нервової системи, діяльності серця тощо.

Вітамін $B_{12}$ міститься в печінці тварин, синтезується також бактеріями кишок людини.

Дефіцит вітаміну $B_{12}$ викликає тяжку форму анемії (*недокрів’я*).

*Аскорбінова кислота* (*вітамін С*) не синтезується в організмі людини, і потреба в ній задовольняється тільки продуктами харчування. Вітамін С міститься в червоному солодкому перці, горобині, смородині, суницях, плодах цитрусових, капусті (особливо квашеній), плодах шипшини тощо. Потреба людини в ній велика — 63–105 мг на добу.

Коли організм довгий час не отримує цього вітаміну, розвивається таке захворювання, як *цинга*, при якому в людини виснажене обличчя, набряклі та кровоточиві ясна, на тілі безліч червоних плям і синців від крововиливів. Те саме спостерігається й на внутрішніх органах — серці, печінці, легенях, м’язах. Якщо до цього додати ламкість кісток, втрату апетиту, знижений імунітет, нервово-психічні розлади, то можна уявити більш-менш повну картину захворювання на цингу.

| | | |
|---|---|---|
| **Вітамін A:** |  | ялова печінка, яйця, сир, риба, молоко, шпинат, морква, петрушка |
| **Вітамін $B_1$:** |  | яйця, молоко, ялова печінка, горох, квасоля, дріжджі, паростки пшениці |
| **Вітамін $B_2$:** |  | сир, яйця, вівсяні пластівці, свинина, риба, молоко, соєва олія |
| **Вітамін C:** |  | цитрусові, червоні фрукти, цвітна капуста, зелений горошок, квасоля, редька |
| **Вітамін D:** |  | соняшникова олія, ялова печінка, риба, яєчний жовток, яловичина |
| **Вітамін E:** |  | молоко, салат, паростки пшениці, соняшникова олія |
| **Вітамін F:** |  | риб'ячий жир, оливкова олія, сухофрукти |
| **Вітамін H:** |  | ялова печінка, гриби, вівсяні пластівці, шоколад, яєчний жовток, горіхи, молоко |
| **Вітамін K:** |  | морська капуста, зелений чай, шпінат, цибуля, сочевиця |

**Мал. 16** Продукти, в яких наявні вітаміни

*Вітамін Д* утворюється у шкірі людини під впливом ультрафіолетового випромінювання (на сонці). Потім він перетворюється в активну форму в печінці та нирках. Джерелами вітаміну Д є риб'ячий жир, яєчні жовтки, молоко, вершкове масло тощо. В організмі людини вітамін Д сприяє всмоктуванню кальцію у шлунково-кишковому тракті, мобілізує кальцій із кісток. Обидва механізми необхідні для підтримання

сталої концентрації кальцію в крові, що, у свою чергу, потрібно для нормальної роботи нервової системи, скорочення м'язів, зсідання крові, формування кісток і зубів.

За дефіциту вітаміну Д у дітей розвивається *рахіт*. Це захворювання проявляється в ранньому дитинстві й супроводжується порушенням утворення кісткової тканини внаслідок зменшення в ній солей кальцію та фосфору. Кістки залишаються м'якими й викривляються.

Для профілактики захворювань, які пов'язані з дефіцитом вітамінів, необхідна правильна організація харчування і способу життя в цілому.

За правильного харчування і здорового способу життя потреба у вітамінах задовольняється природним шляхом. При однотипному харчуванні, збідненому натуральними рослинними продуктами, відбувається порушення балансу вітамінів. Дещо вища потреба у вітамінах у молоді, а також в осіб, які працюють у шкідливих умовах, живуть у суворих кліматичних умовах, при захворюваннях. У таких випадках люди потребують додаткового збагачення їжі вітамінами.

**ВОДА.** Не менш важливу роль для життєдіяльності організму людини відіграє вода. Вона входить до складу всіх органів і тканин. Усі процеси, що відбуваються в організмі, пов'язані з наявністю води, або розчинених у ній речовин. Відомо, що людина може тривалий час (місяць і більше) існувати без їжі, але без споживання води людина може померти через 3–5 днів.

**МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ.** Мінеральні речовини, що входять до складу організму, безперервно витрачаються ним залежно від виду діяльності людини, умов праці, стану організму тощо. Якщо їжа людини різноманітна, то в ній у достатній кількості містяться всі необхідні мінеральні речовини (солі кальцію, фосфору, магнію, заліза, міді, калію та ін.).

Мінеральні речовини в організмі людини не синтезуються, і тому належать до незамінних компонентів харчування. Мінеральні речовини беруть участь у багатьох процесах: забезпечують міцність скелету, активізують ферменти, регулюють водний баланс, регулюють кислотно-лужну рівновагу в організмі, посилюють передачу нервових імпульсів, взаємодіють із гормонами, вітамінами, іншими регуляторами обміну речовин. Основними джерелами їхнього надходження в організм є харчові продукти, меншою мірою — питна вода.

**Попрацюйте в групах**

Обговоріть та схарактеризуйте наявність мікро- та макроелементів у продуктах харчування та їх значення для життєдіяльності людини

Організм потребує макроелементів і мікроелементів (*див. мал. 17*). Мінеральні елементи, що є в тканинах організму та продуктах харчування в значних кількостях (десятки й сотні міліграмів на 100 г продукту), прийнято називати макроелементами. Це кальцій, фосфор, магній, калій, натрій, хлор, сірка тощо. Мікроелементи містяться в продуктах харчування, питній воді та, відповідно, у тканинах людини в дуже малих кількостях (менше 0,01 г/кг). Це йод, марганець, молібден, селен, хром, кремній, нікель, фтор тощо.

## Добова потреба організму людини в мінеральних елементах

| Елемент | Добова потреба | Елемент | Добова потреба |
|---|---|---|---|
| Натрій | 4–6 г | Цинк | 15 мг |
| Калій | 3–5 г | Ферум | 1–2 мг |
| Магній | 400 г | Купрум | 30 мкг/кг для дорослих<br>40 мкг/кг для підлітків |
| Фосфор | 1,2 г | Манган | 2–3 мг |
| Кальцій | 1 г | Іод | 200 мкг |
| Сульфур | 850 г | Молібден | 150 мг |

**Мал. 17** Добова потреба організму людини в мінеральних речовинах

Надлишок мінеральних речовин може виявитися для організму шкідливим і сприяти виникненню різних захворювань. Надлишкове надходження фтору викликає, наприклад, флюороз емалі зубів, марганцю — розлади нервової системи, кальцію та фосфору — відкладання цих речовин в органах у вигляді каменів. Ось чому важливе збалансоване в якісному і кількісному відношеннях надходження в організм з їжею мінеральних елементів. Дефіцит одного з мінералів може порушити баланс інших складових організму.

- **Для підтримання нормальної життєдіяльності організму необхідні поживні речовини (білки, жири, вуглеводи), вітаміни, вода та мінеральні речовини.**
- **При збалансованому та раціональному харчуванні співвідношення білків, жирів, вуглеводів у продуктах харчування має бути 1:1:4.**
- **Вітаміни — біологічно активні сполуки, без яких неможливий нормальний обмін речовин та життєдіяльність організму.**
- **Організму людини необхідні не лише поживні речовини і вітаміни а й питна вода та мінеральні речовини.**

## Контрольні запитання

1. Що таке поживні речовини?
2. Наведіть приклади поживних речовин і продуктів, у яких вони наявні.
3. Що таке вітаміни? Наведіть приклади.
4. У яких продуктах харчування містяться вітаміни групи В? Яка їх роль в організмі людини?
5. Які хвороби можуть виникнути при дефіциті вітамінів А, С, Д, В?

6. Яка роль води в життєдіяльності людини?
7. Назвіть макро- та мікроелементи, які необхідні для організму людини. Яка їх роль?

## Завдання

1. Запропонуйте заходи уникнення авітамінозу.
2. Розгляньте схему (*мал. 18*). Накресліть і доповніть її в робочому зошиті.
3. Підготуйте розповідь про хімічні елементи, які постійно наявні в організмі людини та ті, які необхідні йому.

**Вітаміни**

| **Вітамін A** | **Вітаміни групи B** | **Вітамін C** | **Вітамін D** |
|---|---|---|---|
| Риб'ячий жир, молоко | Яєчний жовток, морква | Шипшина, лимон | Яєчний жовток, печінка |

**Мал. 18** Вітаміни



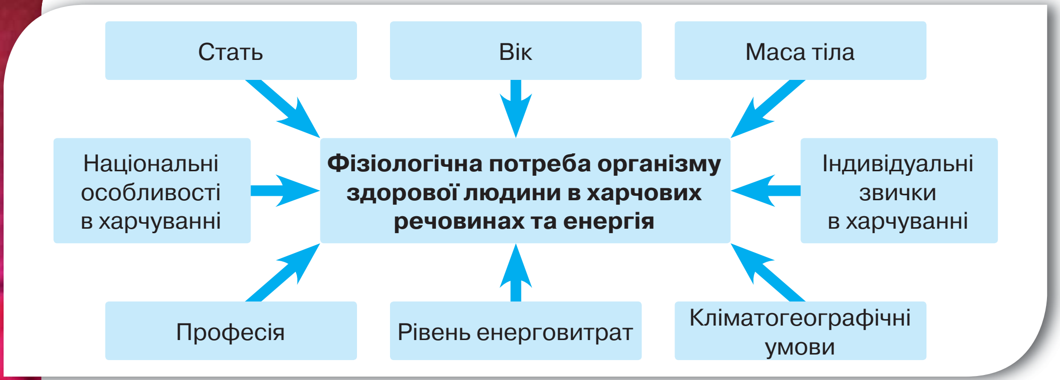
# § 7 СКЛАД ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

**Ви дізнаєтесь**
- про залежність енерговитрат людини від виконуваної роботи;
- про небезпечне голодування та переїдання

**Пригадайте**
- про раціональне та збалансоване харчування

**ХАРЧОВІ ПОТРЕБИ ЛЮДИНИ.** Для збереження та зміцнення здоров'я людини й відновлення її працездатності продукти харчування, які вона споживає, мають поповнювати саме ту кількість енергії, що витрачається цією людиною протягом доби. Саме для цього визначають норми харчування для людей різних професій. Для цього треба знати, який запас енергії є в поживних речовинах, яка їхня енергетична цінність. Сучасні методи досліджень дають змогу правильно підібрати норми харчування для кожної людини. Складаючи добовий або тижневий харчовий раціон, ураховують потребу організму в усіх поживних речовинах — білках, жирах, вуглеводах, вітамінах, мінеральних речовинах і воді.

Потреба людини в поживних речовинах визначається її масою, віком і рівнем рухової активності. Чинники, які визначають фізіологічні потреби людини в поживних речовинах, показано на *малюнку 19*.




**Мал. 19** Фактори, що впливають на фізіологічну потребу здорової людини в поживних речовинах

Чим менший вік людини, тим більше білка потрібно на 1 кг маси тіла. Наприклад, добова потреба старшокласника в білку становить у середньому 1,5 г на 1 кг маси тіла. Саме тому протягом доби йому необхідно споживати 100–120 г білків (із них 68 г — тваринного походження), 90–110 г жирів (у тому числі 30 г олії), близько 420–450 г вуглеводів. Фізична праця, заняття спортом потребують збільшення споживання білків на 20 % від загальних норм.

Жоден продукт не може повністю задовольнити потреби організму в усіх речовинах. Наприклад, у м'ясі є всі необхідні амінокислоти, але в ньому недостатньо мінеральних речовин і вітамінів. У хлібі багато вуглеводів, але немає інших, потрібних для організму речовин. Саме тому харчування людини повинно бути повноцінним, включаючи білкові продукти, тваринні й рослинні жири, овочі, що багаті на вітаміни та мінеральні солі. У їжі рослинного походження багато клітковини, яка стимулює скорочення стінок шлунка й кишечника.

Неправильне харчування — причина багатьох хвороб. Недостатнє харчування призводить до зменшення маси м'язів, затримує ріст і розвиток, знижує імунітет. Надмірне харчування теж шкідливе, бо призводить до ожиріння.

**ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОТРЕБИ ЛЮДИНИ.** Для різних процесів життєдіяльності (рухів, травлення, дихання, підтримання температури тіла тощо) організму потрібна енергія в кількості близько 1 700 ккал на добу. Її джерелом є енергія хімічних зв'язків молекул органічних речовин (білків, жирів та вуглеводів), які людина споживає як їжу.

Потреба людини в енергії виражається в калоріях.

**Калорійністю їжі** називають кількість калорій, які надходять в організм з будь-якими продуктами.

Харчування задовольняє енергетичні потреби організму, сприяє утворенню нових клітин, зумовлює високу працездатність людини та забезпечує її імунітет до інфекційних захворювань.

Енергетичні потреби людини повинні повністю покриватися за рахунок енергетичної цінності харчових продуктів, які входять у її раціон. Адже в організмі людини постійно відбуваються складні процеси перетворення енергії. Унаслідок одних перетворень організм поповнюється енергією, унаслідок інших — втрачає її. Наприклад, при окисненні глюкози та інших органічних сполук у клітинах, вивільнена хімічна енергія перетворюється на електричну та механічну. Електрична енергія нервових імпульсів забезпечує передавання інформації по нервових волокнах, а механічна — скорочення скелетних м'язів, м'язів серця та діафрагми. Усі ці види енергії перетворюються врешті-решт на теплову енергію. Частина тепла використовується для підтримання постійної температури тіла, а його надлишок організм віддає в навколишнє середовище.

Витрачена організмом енергія поповнюється завдяки харчуванню. Знаючи, скільки енергії витрачають на добу люди тієї чи іншої професії, можна встановити для них норму харчування. Доведено, що витрата енергії тим більша, чим більше діяльність людини пов'язана з фізичною працею.

Розгляньте таблицю 3 «Норми добових витрат енергії в людей різних професій».

*Таблиця 3*

**Норми добових витрат енергії в людей різних професій**

| Професії | Енергетична потреба на добу, кДЖ / ккал |
|---|---|
| Не пов'язані з фізичною працею (вчитель, лікар) | 13 474 / 3 218 |
| Частково пов'язані з фізичною працею (кухар, електрик, прибиральниця) | 16 567 / 3 956 |
| Пов'язані з фізичною працею (двірник, боксер, культурист, сталевар, будівельник) | 19 942 / 4 763 |

Разом з тим, кожному учневі відомо, що контрольна робота з математики втомлює більше, ніж робота протягом такого самого часу в шкільній майстерні. У зв'язку з цим кількість енергії, що витрачається на роботу, не може бути єдиним мірилом втомлюваності. Ось чому важливо для людей різних професій визначити добову витрату енергії та відповідно до цього встановити норми харчування.

- **Для забезпечення процесів життєдіяльності людині потрібна енергія у кількості близько 1 700 Ккал на добу.**
- **Потреба людини у енергетичних витратах визначається її масою, віком та рівнем рухової активності.**
- **Потреба людини в енергії виражається в калоріях.**
- **Кількість калорій, які надходять в організм з будь-якими продуктами, називається калорійністю їжі.**

## Контрольні запитання

1. Що таке харчові потреби людини?
2. Від чого залежать норми харчування?
3. Чим небезпечне надмірне голодування для здоров'я людини?
4. Що таке енергетичні потреби людини? У чому вони полягають?
5. Чому потрібно щодня вживати і білки, і жири, і вуглеводи?

## Завдання

1. Складіть свій добовий харчовий раціон, ураховуючи свої енерговитрати. Для цього вам буде корисною таблиця 4 «Калорійність і хімічний склад продуктів харчування».

| Продукти харчування | Ккал | Вода (г) | Білки (г) | Жири (г) | Вуглеводи (г) | Кальцій (мг) | Магній (мг) | Фосфор (мг) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Хліб житній | 214 | 43,6 | 5,2 | 1,2 | 44,3 | 29 | 73 | 200 |
| Хліб білий | 240 | 33,7 | 6,0 | 0,7 | 52,9 | 20 | 31 | 98 |
| Макарони | 336 | 11,9 | 9,3 | 0,8 | 70,9 | 34 | 33 | 93 |
| Картопля взимку | 62 | 70,2 | 1,2 | 0,2 | 14,0 | 8 | 17 | 38 |
| Капуста | 22 | 90,1 | 1,2 | 0,2 | 4,1 | 38 | 12 | 25 |
| Морква | 27 | 86,8 | 0,9 | 0,3 | 5,7 | 43 | 21 | 39 |
| Буряк | 35 | 85,7 | 0,8 | 0,3 | 7,7 | 22 | 22 | 34 |
| Гарбуз | 18 | 91,1 | 0,3 | 0,2 | 4,2 | 17 | 10 | 11 |
| Цукор | 390 | 0,2 | 0 | 0 | 95,5 | 0 | 0 | 0 |
| Молоко | 62 | 87,3 | 3,0 | 3,5 | 4,5 | 120 | 14 | 95 |
| Сир знежирений | 141 | 72,5 | 12,9 | 8,5 | 3,3 | 164 | 15 | 151 |
| Сметана | 284 | 67,7 | 2,1 | 28,2 | 3,1 | 86 | 10 | 68 |
| Сир голландський | 313 | 34,6 | 20,9 | 23,6 | 2,0 | 684 | 12 | 525 |
| М'ясо пісне | 122 | 75,0 | 12,0 | 7,8 | 0 | 10 | 16 | 153 |
| Яйця | 127 | 73,7 | 9,0 | 9,7 | 0,3 | 39 | 10 | 104 |
| Риба (тріска) | 50 | 79,2 | 11,6 | 0,3 | 0 | 11 | 13 | 111 |
| Печінка | 109 | 71,6 | 16,0 | 4,7 | 2,8 | 17 | 20 | 315 |
| Шоколад | 482 | 1,6 | 5,3 | 22,2 | 63,4 | 92 | 48 | 455 |
| Морозиво вершкове | 206 | 59,8 | 3,9 | 12,1 | 21,3 | 122 | 14 | 105 |

2. Дослідіть свій організм. Для цього виміряйте свій ріст і вагу. Запишіть їх до робочого зошита. Такі вимірювання проводьте в кінці кожного семестру.

## Тема: «ОБМІН РЕЧОВИН І ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ»

**І рівень.** *Оберіть правильну відповідь*

**1. Обмін речовин — це процес**

а) надходження та водночас виведення речовин з організму людини
б) сукупність процесів перетворення речовин в організмі, що спрямовані на його збереження й самовідтворення
в) сукупність процесів життєдіяльності, що забезпечують існування організму людини
г) постійне надходження речовин до організму та виведення з нього шкідливих

**2. При збалансованому та раціональному харчуванні співвідношення білків, жирів, вуглеводів у продуктах харчування має бути**

а) 1:1:4
б) 1:4:1
в) 4:1:1
г) 4:4:1

**3. Вітамін Д до організму людини надходить**

а) із продуктами харчування
б) з молоком матері
в) утворюється в шкірі під дією ультрафіолетових променів
г) утворюється в організмі на сонці

**ІІ рівень.** *Оберіть правильні відповіді*

**1. Потреба людини в енергії виражається в**

а) кілограмах
б) калоріях
в) джоулях
г) кілокалоріях

**2. До жиророзчинних вітамінів належать**

а) віт. А, віт. В, віт. Д
б) віт. В, віт. С, віт. А
в) віт. Д, віт. А, віт Е
г) віт. С, віт. В, віт Е

**3. Процесами, які забезпечують обмін речовин, є**

а) асиміляція
б) дисиміляція
в) перетворення
г) живлення

**III рівень.** *Установіть відповідність*

1. **Між вітаміном та наслідками відсутності цього вітаміну в організмі людини**

| Вітаміни | | Наслідки відсутності вітаміну в організмі людини | |
|---|---|---|---|
| **1** | вітамін А | **А** | розвиток рахіту |
| **2** | вітаміни групи В | **Б** | сухість шкіри, погіршення зору, ураження епітелію слизових оболонок травного тракту |
| **3** | вітамін С | **В** | захворювання бері-бері |
| **4** | вітамін Д | **Г** | захворювання цинга |

2. **Між переліком продуктів та наявністю в них білків, жирів чи вуглеводів (найбільше)**

| Продукти | | Найбільше в продуктах речовин | |
|---|---|---|---|
| **1** | вершкове масло, сало, рослинні олії | **А** | білків |
| **2** | м'ясо, риба, молоко, арахіс | **Б** | жирів |
| **3** | картопля, цукерки, фрукти, тістечка | **В** | вуглеводів |

3. **Між переліком продуктів та наявністю в них вітамінів**

| Продукти | | Наявність у них вітамінів | |
|---|---|---|---|
| **1** | неочищений рис, борошно грубого помелу, гречана крупа, печінка | **А** | вітамін А |
| **2** | яйця, сало, м'ясо, рослинні олії | **Б** | вітаміни групи В |
| **3** | риб'ячий жир, вершкове масло, печінка, морква, шпинат | **В** | вітамін С |
| **4** | червоний солодкий перець, плоди горобини, смородина, суниці, плоди цитрусових, капуста | **Г** | вітамін Е |

**IV рівень.** *Дайте відповідь на запитання*

1. Від чого залежать енергетичні потреби людини?
2. Які компоненти їжі має щодня споживати людина?
3. Які функції в організмі людини виконують вітаміни?